

## 明 細 書

### 協調制御装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、電力負荷の協調制御装置に関する。

本願は、2003年12月3日に出願された特願2003-404382号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

### 背景技術

[0002] 車両に搭載されたバッテリーは、エアコンディショナやライトなどの機器(電力負荷)に電力を供給する。この種のバッテリーには、車両に搭載されたエンジンの回転を利用して発電を行う発電機が接続されており、エンジンの稼動中にバッテリーに充電することができる。ここで、バッテリーに対する電力負荷が大きいときには、発電機が上記の機器に直接に電力供給を行うことができる車両がある。このような車両の発電機には、発電量の大きい高発電モードと、相対的に発電量が小さい低発電モードとが用意されており、両モードが切り替え用の電子制御ユニットによって切り替えられる。そして、発電モードの切り替えは、バッテリーの残容量、車両の減速状態、電気負荷量の大きさ等に基づいて切り替えられることが知られている(例えば、下記の特許文献1参照)。特許文献1:特開平5-137275号公報(段落[0023]から段落[0034]、及び第6図)

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0003] ところで、従来は、発電モードの切り替えを、電力負荷量が所定の閾値を越えるか否かで判定しているので、電力負荷量が閾値を少しだけ越えている状態であっても、高発電モードが選択されてしまう。そのため、エンジンの負荷が増大して燃費が低下しやすいという問題があった。さらに、発電モードの切り替え時には、エンジンの負荷が変動するので、発電モードの切り替えが頻繁に行われると、燃費が低下しやすいという問題があった。

[0004] 本発明は、上記のような課題を鑑みてなされたものであり、発電モードの切り替えの

頻度や、高発電モードの発生頻度を小さくし、自動車の燃費を向上させることを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0005] 本発明は、エンジンによって発電機を駆動し、前記発電機によってバッテリーを充電し、前記バッテリーから複数の電力負荷に電力を供給するにあたり、前記発電機の発電モードを、所定の電力負荷量を閾値として低発電モード又は高発電モードのいずれかに切り替える発電モード切替手段と;前記複数の電力負荷の全体の電力負荷量を演算する全体電力負荷量演算手段と;前記複数の電力負荷のそれぞれの動作状態を取得する動作状態確認手段と;前記全体の電力負荷量及び前記複数の電力負荷のそれぞれの動作状態に基づいて、前記複数の電力負荷の全体の電力負荷量の所定時間経過後の予測値を演算する予測手段と;前記複数の電力負荷のそれぞれに対して電力負荷量の目標値を設定する目標値設定手段と;前記複数の電力負荷の電力負荷量を低減させる電力負荷量低減手段と;を備え、前記全体の電力負荷量の予測値が前記閾値よりも大きく、かつ前記全体の電力負荷量の予測値と前記閾値との差が所定値以下の場合に、前記全体の電力負荷量が前記閾値未満になるように、前記複数の電力負荷のうち少なくとも1つの電力負荷に対して電力負荷量の目標値を設定し、前記目標値に向かって電力負荷量を低減させる協調制御装置を提供する。

[0006] 本発明の協調制御装置においては、全体の電力負荷量と、複数の電力負荷のそれぞれの動作状態とをモニタしつつ、複数の電力負荷の全体の電力負荷量の所定時間経過後の予測値を演算する。そして、全体の電力負荷量の予測値が、発電モードを切り替える閾値よりも大きく、かつその差が所定値以下の場合には、協調制御を行う。すなわち、複数の電力負荷のうち少なくとも1つの電力負荷に対して電力負荷量の目標値を設定し、目標値に向かって電力負荷量を低減させて、全体の電力負荷量を閾値未満に低減させる。これにより、発電機の発電モードは低発電モードに維持される。なお、協調制御の対象となる電力負荷は、特定の電力負荷でも良いし、その他の電力負荷でも良い。また、2つ以上の電力負荷の協調制御を行うことも可能である。

- [0007] 本発明の協調制御装置によれば、全体の電力負荷量の予測値が、発電モードを切り替える閾値よりも大きく、かつ所定値以下となるとときに、各電力負荷の電力負荷量を低減させるようにしたので、電力負荷量が閾値を少しだけ越えると予測される状況では、高発電モードは選択されず、エンジンの負荷が必要以上に増大することがない。
- [0008] 本発明の協調制御装置においては、前記発電モード切替手段が、第1電子制御ユニットに具備され、前記全体電力負荷量演算手段、前記動作状態確認手段、前記予測手段、前記目標値設定手段、及び前記電力負荷量低減手段が、前記第1電子制御ユニットとは別に設けられた第2電子制御ユニットに具備されることが望ましい。
- [0009] 本発明の協調制御装置によれば、発電モードの切り替えを行う第1電子制御ユニットと、各電力負荷の電力負荷量を制御する第2電子制御ユニットとを別個に構成することにより、両ユニットを離れた位置に配置したり、小型化したりすることが可能である。
- [0010] 本発明の協調制御装置においては、前記予測手段によって所定時間経過後の電力負荷量を演算された電力負荷の電力負荷量を低減させることが望ましい。
- [0011] 本発明の協調制御装置によれば、特定の電力負荷が協調制御可能な場合に、その電力負荷の電力負荷量を低減させることにより、全体の電力負荷量が低減されるので、発電機の発電モードが低発電モードから高発電モードに切り替わる頻度が低下する。
- [0012] 本発明の協調制御装置においては、前記予測手段によって所定時間経過後の電力負荷量を演算された電力負荷とは異なる電力負荷の電力負荷量を低減させることが望ましい。
- [0013] 本発明の協調制御装置によれば、特定の電力負荷が協調制御可能な場合に、その他の電力負荷の電力負荷量を低減させることにより、全体の電力負荷量が低減されるので、発電機の発電モードが低発電モードから高発電モードに切り替わる頻度が低下する。
- [0014] 本発明は、エンジンによって発電機を駆動し、前記発電機によってバッテリーを充電し、前記バッテリーから複数の電力負荷に電力を供給するにあたり、前記発電機の発電

モードを、所定の電力負荷量を閾値として低発電モード又は高発電モードのいずれかに切り替える発電モード切替手段と;前記複数の電力負荷の全体の電力負荷量を演算する全体電力負荷量演算手段と;前記複数の電力負荷のそれぞれの動作状態を取得する動作状態確認手段と;前記全体の電力負荷量及び前記複数の電力負荷のうちの特定の電力負荷の動作状態に基づいて、前記複数の電力負荷の全体の電力負荷量の所定時間経過後の予測値を演算する予測手段と;前記複数の電力負荷の電力負荷量を低減させる電力負荷量低減手段と;を備え、前記全体の電力負荷量の予測値が前記閾値よりも大きいときに、前記特定の電力負荷の稼働時間を調べ、前記特定の電力負荷の稼働時間の長さが所定値以下である場合は、前記特定の電力負荷が稼働する間、前記発電機の発電モードを低発電モードに設定し、前記特定の電力負荷の稼働時間が所定値を超える場合には、前記複数の電力負荷のうち少なくとも1つの電力負荷の電力負荷量を低減させる協調制御装置を提供する。

[0015] 本発明の協調制御装置においては、全体の電力負荷量と、複数の電力負荷のそれぞれの動作状態とをモニタしつつ、複数の電力負荷の全体の電力負荷量の所定時間経過後の予測値を自動的に演算する。そして、全体の電力負荷量の予測値が、発電モードを切り替える閾値よりも大きく、かつ全体の電力負荷量を引き上げる原因となる特定の電力負荷の稼働時間の長さが所定値以下の場合には、全体電力負荷量が閾値を越えないものとして取り扱う。すなわち、特定の電力負荷が稼働する間、発電機の発電モードは低発電モードに維持される。

[0016] 本発明の協調制御装置によれば、全体の電力負荷量の予測値が、発電モードを切り替える閾値よりも大きく、かつ全体の電力負荷量を引き上げる原因となる特定の電力負荷の稼働時間の長さが所定値以下の場合には、全体の電力負荷量が閾値を越えないものとして扱うので、上記のような状況では、高発電モードは選択されず、エンジンの負荷が必要以上に増大することがない。

[0017] 本発明の協調制御装置においては、前記発電モード切替手段が、第1電子制御ユニットに具備され、前記全体電力負荷量演算手段、前記動作状態確認手段、前記予測手段、及び前記電力負荷量低減手段が、前記第1電子制御ユニットとは別に設けられた第2電子制御ユニットに具備されることが望ましい。

- [0018] 本発明の協調制御装置によれば、発電モードの切り替えを行う第1電子制御ユニットと、各電力負荷の電力負荷量を制御する第2電子制御ユニットとを別個に構成することにより、両ユニットを離れた位置に配置したり、小型化したりすることが可能である。

### 発明の効果

- [0019] 本発明の協調制御装置によれば、エンジンの負荷が必要以上に増大することがないので、燃費を向上させることができる。さらに、従来と比べて発電機の発電モードが低発電モードから高発電モードに切り替わる頻度が低下するので、これによっても燃費を向上させることができる。

本発明の協調制御装置によれば、第1電子制御ユニットと第2電子制御ユニットとを離れた位置に配置したり、両ユニットを小型化したりすることが可能なので、両ユニットを車体にレイアウトする際の自由度を高めるとともに、両ユニットのメンテナンス性を高めることができる。

### 図面の簡単な説明

- [0020] [図1]図1は、本発明の実施形態における協調制御装置の構成を示すブロック図である。
- [図2]図2は、協調制御の一例を説明する図である。
- [図3]図3は、予測の対象がエアコンディショナである場合の全体電力負荷量の制御を説明する図である。
- [図4]図4は、予測の対象がエアコンディショナである場合の全体電力負荷量の制御を説明する図である。
- [図5]図5は、予測の対象がリアデフロスタである場合の全体電力負荷量の制御を説明する図である。
- [図6]図6は、予測の対象がヘッドライトである場合の全体電力負荷量の制御を説明する図である。
- [図7]図7は、予測の対象がパワーウィンドウである場合の全体電力負荷量の制御を説明する図である。
- [図8]図8は、本発明の実施形態における協調制御装置の構成を示すブロック図であ

る。

## 符号の説明

[0021] 1;エンジン、6;発電機、8;バッテリー、10;電子制御ユニット、31;全体電力負荷量演算手段、32;動作状態確認手段、33;予測手段、34;目標値設定手段、35;電力負荷量低減手段、36;切替手段(発電モード切替手段)、40;第1電子制御ユニット、50;第2電子制御ユニット、CP;閾値、W;電力負荷

## 発明を実施するための最良の形態

[0022] 本発明の第1の実施の形態について図面を参照して説明する。

図1に示すように、内燃機関であるエンジン1の出力軸2には、その一端にプーリ3が取り付けられている。プーリ3と、このプーリ3から離れた位置にあるプーリ4との間には、ACGベルト5が巻き回されている。さらに、プーリ4は、発電機6の入力軸7の一端に固定されており、エンジン1が駆動すると発電機6が稼動するようになっている。

[0023] 発電機6は、入力軸7と共に回転するロータ、ステータ、整流器などを備える交流発電機である。この種の発電機は、オルタネータとも呼ばれ、エンジン1の回転数に応じて発電能力を増減させることができる。本実施の形態では、発電機6は、発電電圧又は発電電流が大きい高発電モード、または高発電モードよりも低い電圧又は電流で発電する低発電モードのいずれかの発電モードで運転することができる。

[0024] 発電機6には、電力負荷W及びバッテリー8に発電電力を供給する電力ケーブル9が接続されている。また、発電機6には、発電モードを制御する電子制御ユニット10が通信線を介して接続されている。さらに、発電機6には、発電電力を電流で検出する電流センサ11が取り付けられている。電流センサ11は、電子制御ユニット10に接続されている。

[0025] 電力ケーブル9は、バッテリー8に接続されるケーブル9aと、電力負荷Wに接続されるケーブル9bとを有している。ここで、ケーブル9aには、バッテリー8が放電する電力をモニタする電流センサ12が外装されている。この電流センサ12の出力は、電子制御ユニット10に接続されている。

[0026] ケーブル9bに接続される電力負荷Wは、発電機6又はバッテリー8からの電力供給を

受け、特定の機能を発現させる機器で、エアコンディショナW1や、リアデフロスタW2、パワーウィンドウW3、ヘッドライトW4、カーナビゲーション装置W5、などが挙げられる。

エアコンディショナW1は、コンプレッサや、ファン、ファンを回転させるモータ、運転者が操作する各種スイッチなどから構成される。リアデフロスタW2は、リアガラス熱線、電力供給を行うリレー、制御回路、運転者が操作する各種スイッチなどから構成される。パワーウィンドウW3は、ウィンドウガラスを移動させるモータ、運転者が操作する各種スイッチなどから構成される。ヘッドライトW4は、ランプ、運転者が操作する各種スイッチなどから構成される。カーナビゲーション装置W5は、制御装置、表示装置、運転者が操作する各種スイッチなどから構成される。

[0027] 各電力負荷Wには、通信ユニット15が取り付けられている。各通信ユニット15は、通信線16を介して電子制御ユニット10に接続されている。

ここで、電子制御ユニット10に送信される制御情報としては、電力負荷Wが消費する電力(電力負荷量)の情報と、電力負荷Wの動作状態を示す情報とがある。動作状態を示す情報としては、例えば、エアコンディショナW1であれば、稼動(ON)又は停止(OFF)を示す情報、設定温度に基づくファン電圧の情報、始動時からの経過時間の情報などが挙げられる。リアデフロスタW2であれば、ON又はOFFを示す情報などが挙げられる。パワーウィンドウW3やヘッドライトW4であれば、ON又はOFFを示す情報などが挙げられる。カーナビゲーション装置W5であれば、ON又はOFFを示す情報や、車両の位置に関する情報などが挙げられる。各電力負荷Wの制御情報は、一定時間毎に電子制御ユニット10に送信される。

[0028] 電子制御ユニット10には、電力負荷Wの通信ユニット15の他に、発電機6の電流センサ11と、バッテリー8の電流センサ12とが、接続されている。また、電子制御ユニット10には、温度センサなどの各種のセンサ(不図示)や、他のECU(電子制御ユニット、不図示)などが接続されている。

[0029] 電子制御ユニット10は、CPU(中央演算装置)やメモリなどから構成され、全電力負荷量演算手段31と、動作状態確認手段32と、予測手段33と、目標値設定手段34と、電力負荷量低減手段35と、切替手段36とを備えている。全電力負荷量演算手

段31は、電力負荷Wや電流センサ12からの情報に基づいて実際の全体の電力負荷量(全電力負荷量)を演算する。動作状態確認手段32は、電力負荷Wや他のセンサなどからの情報を受け取る。予測手段33は、全電力負荷量演算手段31及び動作状態確認手段32からの情報に基づいて全体電力負荷量の所定時間経過後の予測値を演算する。目標値設定手段34は、協調制御を行うべき電力負荷Wの電力負荷量の目標値を設定する。電力負荷量低減手段35は、協調制御を行うべき電力負荷の電力負荷量を目標値に向かって低減させる。切替手段36は、実際の全体電力負荷量に応じて発電モードを切り替える信号を発電機6に出力する。

ここで、協調制御とは、電力負荷W及び発電機6の作動状態に基づいて、発電機6が低発電モードで稼動する頻度を高めたり、発電モードを切り替える頻度を低めたりする制御である。

[0030] 協調制御による全体電力負荷量の低減方法の一例を、図2に示す。図2では、電力負荷A, B, Cの各電力負荷量の総和が全体電力負荷量に相当し、この全体電力負荷量を発電機6のみで賄う場合を例示してある。図2において、縦軸は電力負荷量を示している。全体電力負荷量が発電機6の性能に応じて定まる閾値CPを超えていれば、発電機6の発電モードは高発電モードに設定され、全体電力負荷量が閾値CP以下であれば、発電モードは低発電モードに設定される。発電機6が低発電モードで稼動していて、車両が減速状態になると、燃料噴射を停止すると共にラジエータの減速ファンを回転し、エンジン1の冷却水を強制冷却する処理(減速時水温低下制御)が行われる。

[0031] 各電力負荷Wの電力負荷量を協調制御しない従来制御では、全体電力負荷量が閾値CPを超えると、全体電力負荷量の増加に従って発電機6の発電モードが高発電モードに切り替えられる。これに対して、本実施の形態の協調制御装置では、全体電力負荷量が閾値CPを超えると、各電力負荷A, B, Cが消費する電力を同じ割合で低減させ、全体電力負荷量を閾値CP以下に低減させる。これにより、発電機6を低発電モードのまま運転させることが可能になる。

[0032] 本実施の形態の協調制御装置は、特定の電力負荷(例えば、図2の電力負荷A)の電力負荷量のみを低減させ、他の電力負荷(電力負荷B, C)の電力負荷量は変



化させずに、全体電力負荷量を閾値CP以下に低減させてもよい。

また、電力負荷量を低減させる電力負荷A, B, Cの優先順位を決定する条件を予め定めておき、優先順位の高い電力負荷(例えば、図2の電力負荷Aと電力負荷B)から順番に電力負荷量を低減させ、全体電力負荷量を閾値CP以下に低減させてもよい。なお、電力負荷の順位は、搭乗者に対する影響や運転状況への影響が小さいものを優先して決定される。

さらに、全体電力負荷量に占める割合(負荷率)の大きい電力負荷(例えば、図2の電力負荷C)の電力負荷量を低減させ、全体電力負荷量を閾値CP以下に低減させてもよい。

[0033] 続いて、上述した協調制御を行う際に、電力負荷A, B, Cの電力負荷量を低減する処理の詳細について、図1の電力負荷W1〜W5を例に挙げ、図3から図7を参照して説明する。なお、図3から図7の各図は、横軸を時間、縦軸を全体電力負荷量とし、全体電力負荷量の推移を模式的に示している。また、図中の実線は、協調制御を行った場合を含む実際の全体電力負荷量を示し、図中の破線は、協調制御を行わなかったときの全体電力負荷量を示している。

[0034] 図3から図7の各図においては、全体電力負荷量が閾値CPよりも高いところに上限値HCPが設定され、閾値CPよりも低いところに下限値LCPが設定されている。上限値HCP及び下限値LCPは、発電モードを切り替える際のハンチングを考慮して設定されているヒステリシスの上限値及び下限値に相当する。上限値HCPには、例えば、閾値CPの1.1倍から1.3倍程度の値が設定されている。下限値LCPには、例えば、閾値CPの0.8倍から0.95倍程度の値が設定されている。

[0035] まず、エアコンディショナW1に着目した協調制御について、図3を参照して説明する。

図3において、時刻t0までの全体電力負荷量は、エアコンディショナW1が、例えば、25℃の設定温度で運転しているときの値を示している。このときの全体電力負荷量は、上限値HCPよりも低いので、発電機6は、低発電モードで運転している。

[0036] 時刻t0において、エアコンディショナW1の温度設定スイッチなどが操作され、例えば、20℃などの新たな設定温度の情報が入力されると、エアコンディショナW1は、

車室内の温度を新たな設定温度に一致させるべく、ファン電圧の目標値を決定する。具体的には、不図示のエアコン用のECUが、室温センサ、外気温センサ、日射センサなどの情報に基づいて目標の吹き出し温度を設定する。さらに、エアコン用のECUが保有するマップを目標の吹き出し温度で検索し、ファン電圧の目標値を決定する。そして、ファン電圧の目標値は、実際のエアコンディショナW1の制御に反映されると共に、通信ユニット15から通信線16を介して電子制御ユニット10に送信される。

[0037] 動作状態確認手段32は、エアコンディショナW1の制御情報を取得する。この制御情報には、時刻t0におけるファン電圧と、設定温度の変更に伴いエアコン用のECUによって演算されたファン電圧の目標値とが含まれる。また、全体電力負荷量演算手段31は、時刻t0における全体電力負荷量を演算する。

[0038] 予測手段33は、時刻t0におけるファン電圧及び全体電力負荷量と、ファン電圧の目標値とから、所定時間経過後(時刻t1)の全体電力負荷量を予測する。具体的には、ファン電圧が一定の電圧変化率で増加するものとして、時刻t1におけるファン電圧の予測値を演算する。さらに、時刻t1におけるファン電圧の予測値に基づいて、時刻t1におけるエアコンディショナW1の電力負荷量の予測値を演算する。そして、時刻t1におけるエアコンディショナW1の電力負荷量の予測値に、時刻t0における他の電力負荷Wの電力負荷量を加算し、この値を時刻t1における全体電力負荷量の予測値とする。

[0039] 時刻t1における全体電力負荷量の予測値が、閾値CP以下の場合、電子制御ユニット10は協調制御を行わない。また、時刻t1における全体電力負荷量の予測値が、上限値HCPより大きい場合も、電子制御ユニット10は協調制御を行わない。これは、各電力負荷Wに安定した電力供給を行うためである。

これに対し、図3に破線L1で示すように、全体電力負荷量の予測値が、閾値CPよりも大きく、かつ上限値HCP以下である場合、電子制御ユニット10は協調制御を行う。この場合は、目標値設定手段34が、全体電力負荷量が閾値CPよりも低い値に落ち着くように、ファン電圧の目標値を設定する。そして、電力負荷量低減手段35が、エアコンディショナW1に対し、ファン電圧の目標値を、目標値設定手段34によって

設定された値に改めるように指令する。

[0040] これにより、エアコンディショナW1のファン電圧が、設定温度に応じた当初の電圧よりも低い値(目標値設定手段34で設定されたファン電圧)に抑えられる。その結果、エアコンディショナW1の電力負荷量が抑制され、時刻t1における実際の全体電力負荷量は、図3に実線L2で示すように閾値CP未満となり、発電機6は低発電モードを維持する。

[0041] 次に、エアコンディショナW1のファン電圧が減少し、全体電力負荷量が減少傾向にある場合の協調制御について、図4を参照して説明する。

動作状態確認手段32は、各種の温度センサから、車室内の温度や外気温を所定時間毎に取得する。予測手段33は、動作状態確認手段32が取得した温度の情報と、ファン電圧と、全体電力負荷量演算手段31で演算した全体電力負荷量とから、所定時間経過後(時刻t4)の全体電力負荷量を予測する。具体的には、時刻t3の時点の情報から、時刻t4におけるファン電圧の予測値を演算する。このとき、電圧変化率は一定とする。そして、時刻t4におけるファン電圧の予測値に基づいて、時刻t4におけるエアコンディショナW1の電力負荷量の予測値、及び時刻t4における全体電力負荷量の予測値を求める。

[0042] 全体電力負荷量の予測値が、閾値CPより大きい場合、電子制御ユニット10は協調制御を行わない。また、全体電力負荷量の予測値が、下限値LCP以下の場合も、電子制御ユニット10は協調制御を行わない。これに対し、図4に破線L3で示すように、全体電力負荷量の予測値が、閾値CPより大きく、かつ上限値HCP以下の場合、電子制御ユニット10は協調制御を行う。

[0043] この場合、電子制御ユニット10は、エアコンディショナW1のファン電圧を低減させる制御、または他の電力負荷Wの消費電力を低減させる制御の少なくともいずれか一方を行う。

エアコンディショナW1のファン電圧を低減させる制御を行う場合は、目標値設定手段34が、全体電力負荷量が閾値CPよりも低い値に落ち着くように、ファン電圧の目標値を設定する。そして、電力負荷量低減手段35が、エアコンディショナW1に対し、ファン電圧の目標値を、目標値設定手段34によって設定された値に改めるように

指令する。

他の電力負荷Wの消費電力を低減させる制御は、前述のように、他の電力負荷Wの消費電力を一定の割合でカットしたり、特定の電力負荷Wの消費電力を優先的に低減させたりする。

どちらの場合であっても、図4に実線L4で示すように、時刻t4における全体電力負荷量は、閾値CP未満となる。したがって、協調制御を行わない場合と比較して、発電機6の発電モードをよい早いタイミングで低発電モードに切り替えることができる。

[0044] この協調制御においては、特定の時刻(図4においては時刻t3)を判断ポイントとして予め設定しておき、この判断ポイントを基準として制御を行うようにしても良い。つまり、判断ポイントの時点で、所定時間経過後の時刻t4における全体電力負荷量の予測値を演算し、この値が閾値CP以下にならない場合には、電力負荷量低減手段35が、エアコンディショナW1にファン電圧を一定の勾配で減少させるように指令する。これにより、図4に実線L5で示すように、全体電力負荷量が閾値CP以下になり、発電機6の発電モードを早いタイミングで低発電モードに切り替えることができる。

[0045] 次に、リアデフロスタW2など、機器内に設置されたタイマにより出力時間が制御される電力負荷に着目した協調制御について、図5を参照して説明する。

時刻t5において、リアデフロスタW2のスイッチがONになると、電子制御ユニット10は、実際にリアデフロスタW2の消費電力を増加させる前に、全体電力負荷量の変化を推定する。具体的には、動作状態確認手段32に、リアデフロスタW2のスイッチがONになったことを示す制御情報が入力されと、予測手段33は、時刻t5における全体電力負荷量に、リアデフロスタW2が動作することにより増加する電力負荷量を加算し、全体電力負荷量の予測値を演算する。この全体電力負荷量の予測値が、図5に破線L6で示すように、閾値CP以上で、上限値HCP未満である場合、電力負荷量低減手段35は、他の電力負荷Wの電力負荷量を低減させる。具体的には、目標値設定手段34が、電力負荷量を低減させるべき電力負荷Wを選択し、その低減量を設定する。そして、電力負荷量低減手段35が、対象となる電力負荷Wに必要な制御情報を送信する。

[0046] このようにして、他の電力負荷Wの協調制御を開始したら、電子制御ユニット10は、

リアデフロスタW2に対して作動を許可する制御情報を出力する。リアデフロスタW2が作動すると、リアデフロスタW2の電力負荷量は増加するが、他の電力負荷Wが協調制御されているので、全体電力負荷量は、実線L7に示すように、閾値CP以下になり、低発電モードが維持される。

リアデフロスタW2は、作動時にタイマのカウントを開始する。そして、例えば時刻t6でタイマのカウントが終了したら、リアデフロスタW2は自動的に停止し、停止を通知する制御情報を電子制御ユニット10に出力する。リアデフロスタW2が停止することにより、リアデフロスタW2の電力負荷量がゼロになるので、電子制御ユニット10は、リアデフロスタW2から停止情報を受け取ったら、他の電力負荷Wの協調制御を終了する。他の電力負荷Wの協調制御を終了しても、リアデフロスタW2の電力負荷量の分だけ全体電力負荷量が低減するので、発電機6は低発電モードを維持する。なお、タイマのカウントが終了する前に、運転者などがリアデフロスタW2を停止させることもあるが、この場合も同様の処理が行われる。

[0047] 次に、ヘッドライトW4などのライト類に着目し、カーナビゲーション装置W5を利用して行う協調制御について、図6を参照して説明する。

カーナビゲーション装置W5は、車両の現在位置と地図データとから、車両が所定時間以内にトンネルに入ると判定したときには、その旨を通知する制御情報を電子制御ユニット10に出力する。電子制御ユニット10では、動作状態確認手段32が、カーナビゲーション装置W5からの制御情報を受け取る。そして、予測手段33が、トンネル内を走行するときの全体電力負荷量を予測する。具体的には、時刻t7において、所定時間経過後に車両がトンネルに入ると判断された場合には、ヘッドライトW4を点灯したときの電力負荷量の予測値を演算し、この電力負荷量の予測値を、時刻t7における全体電力負荷量に加算し、この値を所定時間経過後の全体電力負荷量の予測値とする。この所定時間経過後の全体電力負荷量の予測値が、閾値CP未満の場合、電子制御ユニット10は協調制御を行わない。これに対し、図6に破線L8に示すように、所定時間経過後の全体電力負荷量の予測値が、閾値CP以上、かつ上限値HCP未満の場合、電子制御ユニット10は他の電力負荷Wの協調制御を行う。その結果、図6に実線L9に示すように、全体電力負荷量は閾値CP以下になり、低発電

モードが維持される。

- [0048] この際に、予測手段33が予測を行ってから、車両が実際にトンネルに入ってヘッドライトW4が点灯されるまでには時間的な余裕があるので、協調制御を行う際には、この間に全体電力負荷量を徐々に低減させることができる。

時刻t8において車両がトンネルを出たら、ヘッドライトW4が消灯される。このとき、ヘッドライトW4から、消灯を通知する制御情報が電子制御ユニット10に出力される。電子制御ユニット10は、ヘッドライトW4の消灯を確認したら、他の電力負荷Wの協調制御を終了する。

- [0049] この協調制御装置によれば、ある時点の電力負荷Wの運転状態に基づいて、所定時間経過後の全体電力負荷量の予測値を求め、この予測値が所定の範囲内にあるときに協調制御を行うようにした。これにより、電力負荷Wの消費電流を低い値で安定させ、全体電力負荷量を閾値CP未満に抑え易くなり、従来と比べて発電機6の発電モードが低発電モードから高発電モードに切り替わる頻度が低下するので、エンジン1の燃費を向上させることができる。また、発電モードの切り替え頻度が低下するので、切り替えに伴う動力ロスを低減でき、これによってもエンジン1の燃費を向上させることができる。

さらに、電力負荷量の変動を予測して、全体電力負荷量の変動が少なくなるように電力負荷Wの制御を行うので、車両の電力負荷状態を安定させることができる。

- [0050] なお、本実施の形態の協調制御装置においては、2つ以上の電力負荷Wの負荷変動を予想し、所定時間経過後の全体電力負荷量の予測値を演算しても良い。このような場合の例としては、エアコンディショナW1のスイッチの操作タイミングと、トンネルに入るタイミングとが、ほぼ同時に発生したときがあげられる。

また、本実施の形態の協調制御装置においては、各電力負荷Wと電子制御ユニット10との間の通信は、電子制御ユニット10の要求に応じて電力負荷Wが情報を送信するようにしても良い。これによると、電力負荷W側の通信ユニット15の負荷を低減することができ、装置を小型化することができる。また、電子制御ユニット10が必要に応じて電力負荷Wの稼動状態を調べるようにすると、通信のトラフィック量を低減することができる。

[0051] 次に、本発明の第2の実施の形態について図面を参照して説明する。

本実施の形態では、図1に示す協調制御装置において、全体電力負荷量が所定の範囲内であるときに協調制御を行う代わりに、電力負荷量が閾値CPを超える時間が一定時間内に収まる場合に、全体電力負荷量の制御を行う。

[0052] 例えば、エアコンディショナW1に着目すると、図3に波線L1で示すように、時刻t0において目標温度が設定されると、電力負荷量は時刻t0から上昇し、時刻t1で最大値を迎え、その後は時刻t2までは殆ど変動しない。そして、時刻t2で、室内温度が目標温度に達して安定すると、電力負荷量が低減する。つまり、エアコンディショナW1は、所定の持続時間(時刻t1から時刻t2までの時間に相当)の後に電力負荷量が低下する。

[0053] このような場合に、電子制御ユニット10は、持続時間の情報を予め保有するか、または動作状態確認手段32によってエアコンディショナW1から持続時間の情報をその都度取得し、持続時間の長さに応じて電力負荷量の制御を行う。具体的には、上述の実施の形態と同様に、時刻t0における全体電力負荷量を演算すると共に、エアコンディショナW1の制御情報を取得し、時刻t1における全体電力負荷量の予測値を演算する。そして、時刻t1における全体電力負荷量の予測値が閾値CP以上であれば、電子制御ユニット10は、その継続時間を調べる。そして、継続時間が所定の時間内であれば、電子制御ユニット10は、エアコンディショナW1に対して協調制御を行い、全体電力負荷量が閾値CP未満になるようにファン電圧を制御する。ここで、前記所定の時間とは、電力負荷量を強制的に低く設定しても支障をきたさない程度の時間である。なお、時刻t1における全体電力負荷量の予測値が閾値CP未満であれば、協調制御は行わない。また、時刻t1における全体電力負荷量の予測値が閾値CPを越える時間が長い場合であっても、全体電力負荷量の予測値が、上限値H CP未満であれば、電子制御ユニット10は、第1の実施の形態と同様な協調制御を行う。このようにすると、いずれの場合であっても、発電機4は、低発電モードを維持する。

[0054] 本実施の形態によれば、閾値CPを一時的に上回る場合に、協調制御によって全体電力負荷量を閾値CP未満にすることができるので、低発電モードでの運転頻度を

高めることができ、燃費を向上できる。また、短時間の間における発電モードの切り替えを防止できるので、切り替え時のエンジンの動力ロスを低減でき、燃費を向上できる。

[0055] 次に、本発明の第3の実施の形態について図面を参照して説明する。

本実施の形態では、図1に示す協調制御装置において、電力負荷量の増加が、非常に短い時間で終了する場合に、実際の全体電力負荷量を変化させずに、発電機を低発電モードに固定する。ここでは、パワーウィンドウW3などのドア周りの電力負荷に着目し、図7を参照して説明する。

パワーウィンドウW3は、搭乗者がスイッチを押すとモータを稼働させてドアのウィンドウを開閉させる装置であり、その稼働時間は短く、1分以内にモータが停止する。なお、この種の機器(電力負荷)の他の例としては、車両の屋根に取り付けられた窓をモータなどで開閉させる電動サンルーフ装置や、スライド式のドアをモータなどで開閉させる電動スライドドア、シートポジションをモータなどで調整可能なパワーシート、電動格納ミラーなどがあげられる。

[0056] 図7の時刻 $t_9$ において、パワーウィンドウW3のスイッチがONになると、電子制御ユニット10は、実際にパワーウィンドウWが作動する前に、全体電力負荷量の変化を推定する。具体的には、動作状態確認手段32に、パワーウィンドウW3のスイッチがONになったことを示す制御情報が入力されると、予測手段33が、時刻 $t_9$ の現時点の全体電力負荷量に、パワーウィンドウW3が動作することにより増加する電力負荷量を加算し、全体電力負荷量の予測値を演算する。この全体電力負荷量の予測値が、図7に実線L10に示すように、閾値CP以上であれば、目標値設定手段34は、切替手段36に対して、全体電力負荷量が閾値CP未満を示すデータ(例えば、破線L11参照)を擬似的に与える。切替手段36は、全体電力負荷量が閾値CP未満であると認識するため、実際の全体電力負荷量は、閾値CPを越えるにも関わらず、発電機6の発電モードは切り替えられない。そして、パワーウィンドウW3に電力が供給される時間は、上述のごとく短時間なので、全体電力負荷量が間もなく閾値CP未満に低下する。このようにすることで、一時的に電力負荷量が増加する場合に、発電モードの切り替えに伴う動力ロスの発生を防止することができる。



[0057] 本実施の形態によれば、全体電力負荷量が一時的に変動する場合に、電子制御ユニット10が発電機6の発電モードを固定するので、発電モードの切り替え頻度を少なくすることができる。したがって、発電モードの切り替え時に発生するエンジン1の動力ロスを低減することができ、燃費を向上させることができる。

[0058] 次に、本発明の第4の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、前記の各実施の形態と同一の構成要素には同じ符号を付し、重複する説明は省略する。

図8に示すように、本実施の形態の協調制御装置は、第1電子制御ユニット40と、第1電子制御ユニット40に通信線41を介して接続される第2電子制御ユニット50とを有している。

第1電子制御ユニット40は、切替手段36を備えており、発電機6、電流センサ11、12、第2電子制御ユニット50に接続されている。また、第1電子制御ユニット40には、他のセンサ(不図示)なども接続されている。

第2電子制御ユニット50は、全体電力負荷量演算手段31と、動作状態確認手段32と、予測手段33と、目標値設定手段34と、電力負荷量低減手段35とを備えている。第2電子制御ユニット50は、各電力負荷Wに通信線16を介して接続されている。

[0059] この実施の形態における協調制御について説明する。

第2電子制御ユニット50は、第1電子制御ユニット40を経由して、発電機6の発電量の情報や、バッテリー8に入出力される電力の情報を取得し、全体電力負荷量演算手段31で全体電力負荷量を演算する。また、動作状態確認手段32が、第1電子制御ユニット40を経由して取得する各種センサ(不図示)の情報と、通信線16を介して取得する各電力負荷Wの情報とから、各電力負荷Wの動作状態を判定する。そして、以降は前述の第1から第3の実施の形態と同様に、所定時間後の全体電力負荷量を予測し、必要に応じて協調制御を行い、発電機6が低発電モードで運転する頻度を高める。

[0060] この実施の形態によれば、前記第1の実施の形態と同じ効果を得ることができる。さらに、第1電子制御ユニット40と第2電子制御ユニット50を別個に構成したので、各々を小型化することができる。また、両ユニットを離れた位置に配置することができ、レイアウトの自由度が増す。例えば、第2電子制御ユニット50を、運転席とエンジン室と

の間の壁部に配置すると、メンテナンス性が向上する。

[0061] 以上、本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。例えば、電力負荷Wは、上記の他にワイパー装置や、電動式の窓開閉装置、フロントガラス用のデフロスタなどでも良い。

また、この協調制御装置は、2輪車、3輪車、4輪車などの車両などに適用できる。

本発明は前述した説明によって限定されることはなく、添付のクレームの範囲によってのみ限定される。

### 産業上の利用可能性

[0062] 本発明は、エンジンによって発電機を駆動し、前記発電機によってバッテリーを充電し、前記バッテリーから複数の電力負荷に電力を供給するにあたり、前記発電機の発電モードを、所定の電力負荷量を閾値として低発電モード又は高発電モードのいずれかに切り替える発電モード切替手段と；前記複数の電力負荷の全体の電力負荷量を演算する全体電力負荷量演算手段と；前記複数の電力負荷のそれぞれの動作状態を取得する動作状態確認手段と；前記全体の電力負荷量及び前記複数の電力負荷のそれぞれの動作状態に基づいて、前記複数の電力負荷の全体の電力負荷量の所定時間経過後の予測値を演算する予測手段と；前記複数の電力負荷のそれぞれに対して電力負荷量の目標値を設定する目標値設定手段と；前記複数の電力負荷の電力負荷量を低減させる電力負荷量低減手段と；を備え、前記全体の電力負荷量の予測値が前記閾値よりも大きく、かつ前記全体の電力負荷量の予測値と前記閾値との差が所定値以下の場合に、前記全体の電力負荷量が前記閾値未満になるように、前記複数の電力負荷のうち少なくとも1つの電力負荷に対して電力負荷量の目標値を設定し、前記目標値に向かって電力負荷量を低減させる協調制御装置に関する。本発明の協調制御装置によれば、エンジンの負荷が必要以上に増大することがないので、燃費を向上させることができる。さらに、従来と比べて発電機の発電モードが低発電モードから高発電モードに切り替わる頻度が低下するので、これによっても燃費を向上させることができる。

### 請求の範囲

- [1] エンジンによって発電機を駆動し、前記発電機によってバッテリーを充電し、前記バッテリーから複数の電力負荷に電力を供給するにあたり、前記発電機の発電モードを、所定の電力負荷量を閾値として低発電モード又は高発電モードのいずれかに切り替える発電モード切替手段と；
- 前記複数の電力負荷の全体の電力負荷量を演算する全体電力負荷量演算手段と；
- ；
- 前記複数の電力負荷のそれぞれの動作状態を取得する動作状態確認手段と；
- 前記全体の電力負荷量及び前記複数の電力負荷のそれぞれの動作状態に基づいて、前記複数の電力負荷の全体の電力負荷量の所定時間経過後の予測値を演算する予測手段と；
- 前記複数の電力負荷のそれぞれに対して電力負荷量の目標値を設定する目標値設定手段と；
- 前記複数の電力負荷の電力負荷量を低減させる電力負荷量低減手段と；を備え、
- 前記全体の電力負荷量の予測値が前記閾値よりも大きく、かつ前記全体の電力負荷量の予測値と前記閾値との差が所定値以下の場合に、前記全体の電力負荷量が前記閾値未満になるように、前記複数の電力負荷のうち少なくとも1つの電力負荷に対して電力負荷量の目標値を設定し、前記目標値に向かって電力負荷量を低減させる協調制御装置。
- [2] 請求項1に記載の協調制御装置であって、
- 前記発電モード切替手段が、第1電子制御ユニットに具備され、
- 前記全体電力負荷量演算手段、前記動作状態確認手段、前記予測手段、前記目標値設定手段、及び電力負荷量低減手段が、前記第1電子制御ユニットとは別に設けられた第2電子制御ユニットに具備されている。
- [3] 請求項1又は請求項2に記載の協調制御装置であって、
- 前記予測手段によって所定時間経過後の電力負荷量を演算された電力負荷の電力負荷量を低減させる。
- [4] 請求項1又は請求項2に記載の協調制御装置であって、

前記予測手段によって所定時間経過後の電力負荷量を演算された電力負荷とは異なる電力負荷の電力負荷量を低減させる。

- [5] エンジンによって発電機を駆動し、前記発電機によってバッテリーを充電し、前記バッテリーから複数の電力負荷に電力を供給するにあたり、前記発電機の発電モードを、所定の電力負荷量を閾値として低発電モード又は高発電モードのいずれかに切り替える発電モード切替手段と；

前記複数の電力負荷の全体の電力負荷量を演算する全体電力負荷量演算手段と；

前記複数の電力負荷のそれぞれの動作状態を取得する動作状態確認手段と；

前記全体の電力負荷量及び前記複数の電力負荷のうちの特定の電力負荷の動作状態に基づいて、前記複数の電力負荷の全体の電力負荷量の所定時間経過後の予測値を演算する予測手段と；

前記複数の電力負荷の電力負荷量を低減させる電力負荷量低減手段と；を備え、前記全体の電力負荷量の予測値が前記閾値よりも大きいときに、前記特定の電力負荷の稼動時間を調べ、前記特定の電力負荷の稼動時間の長さが所定値以下である場合は、前記特定の電力負荷が稼働する間、前記発電機の発電モードを低発電モードに設定し、前記特定の電力負荷の稼動時間が所定値を超える場合には、前記複数の電力負荷のうち少なくとも1つの電力負荷の電力負荷量を低減させる協調制御装置。

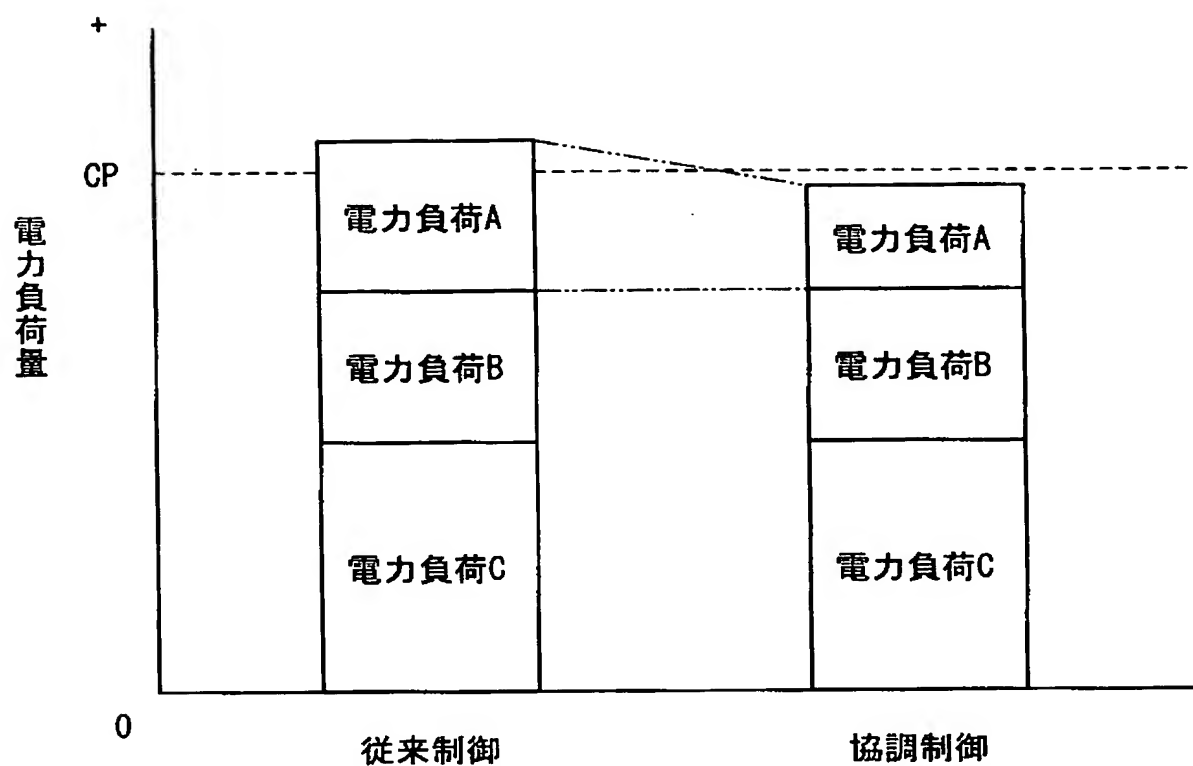
- [6] 請求項5に記載の協調制御装置であって、

前記発電モード切替手段が、第1電子制御ユニットに具備され、

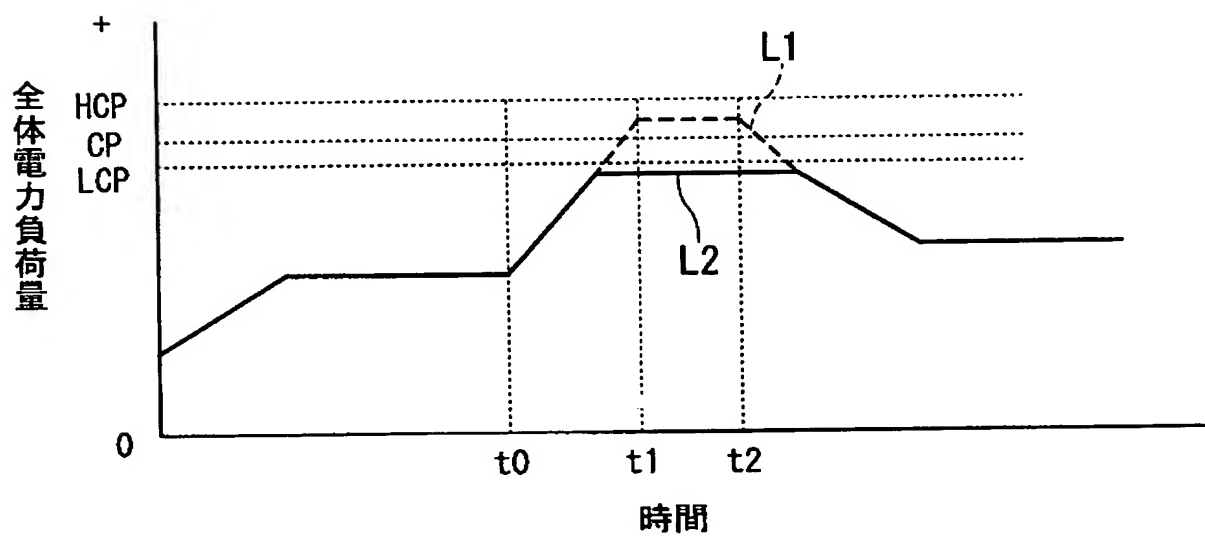
前記全体電力負荷量演算手段、前記動作状態確認手段、前記予測手段、及び前記電力負荷量低減手段が、前記第1電子制御ユニットとは別に設けられた第2電子制御ユニットに具備されている。



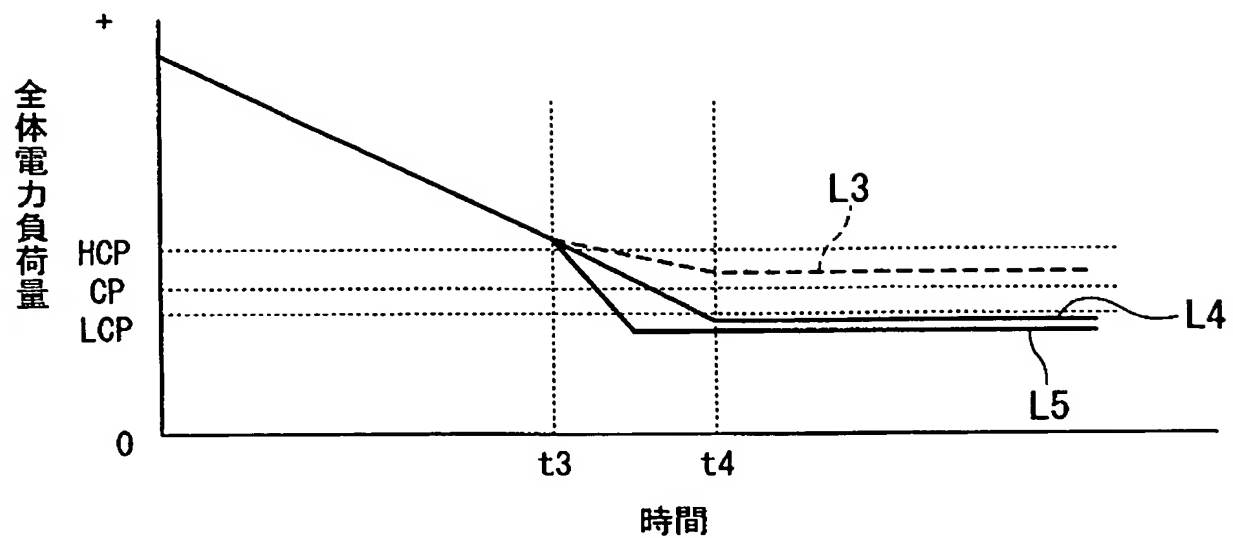
[図2]



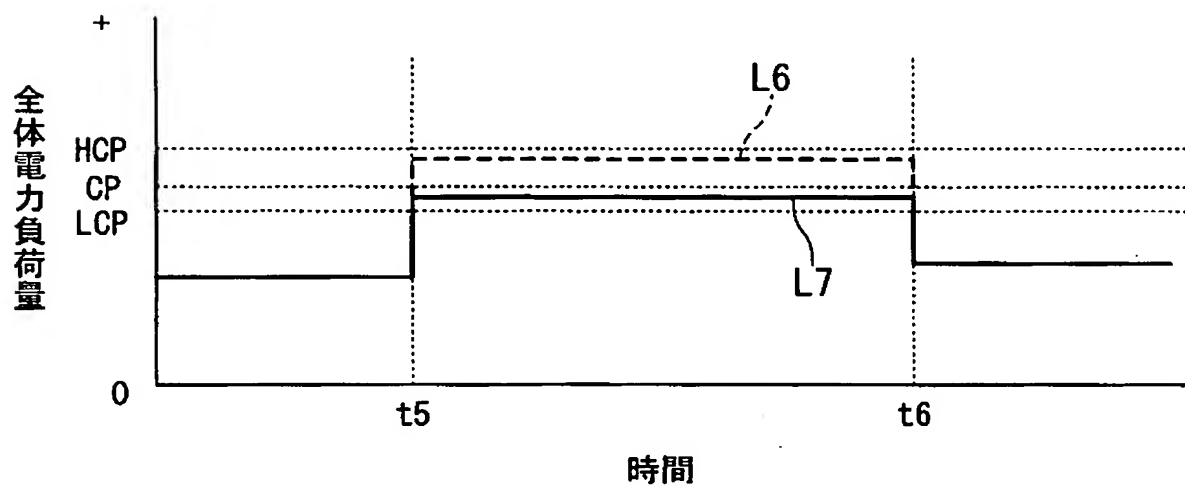
[図3]



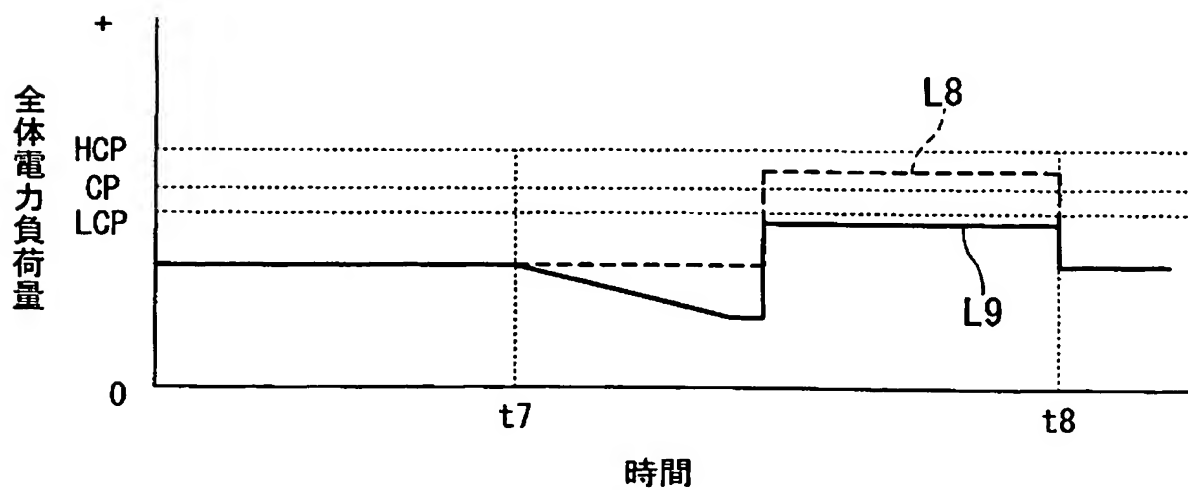
[図4]



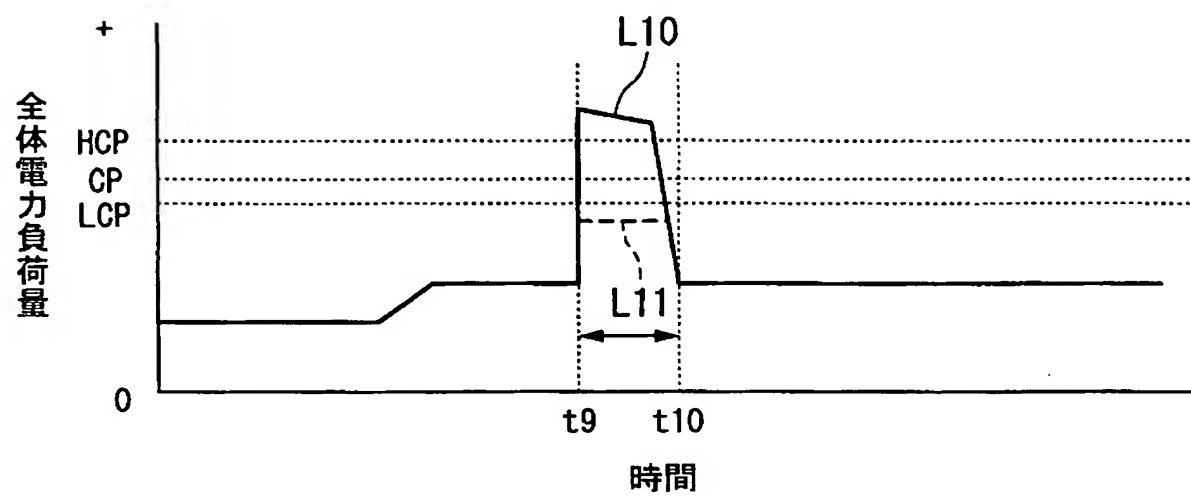
[図5]



[図6]

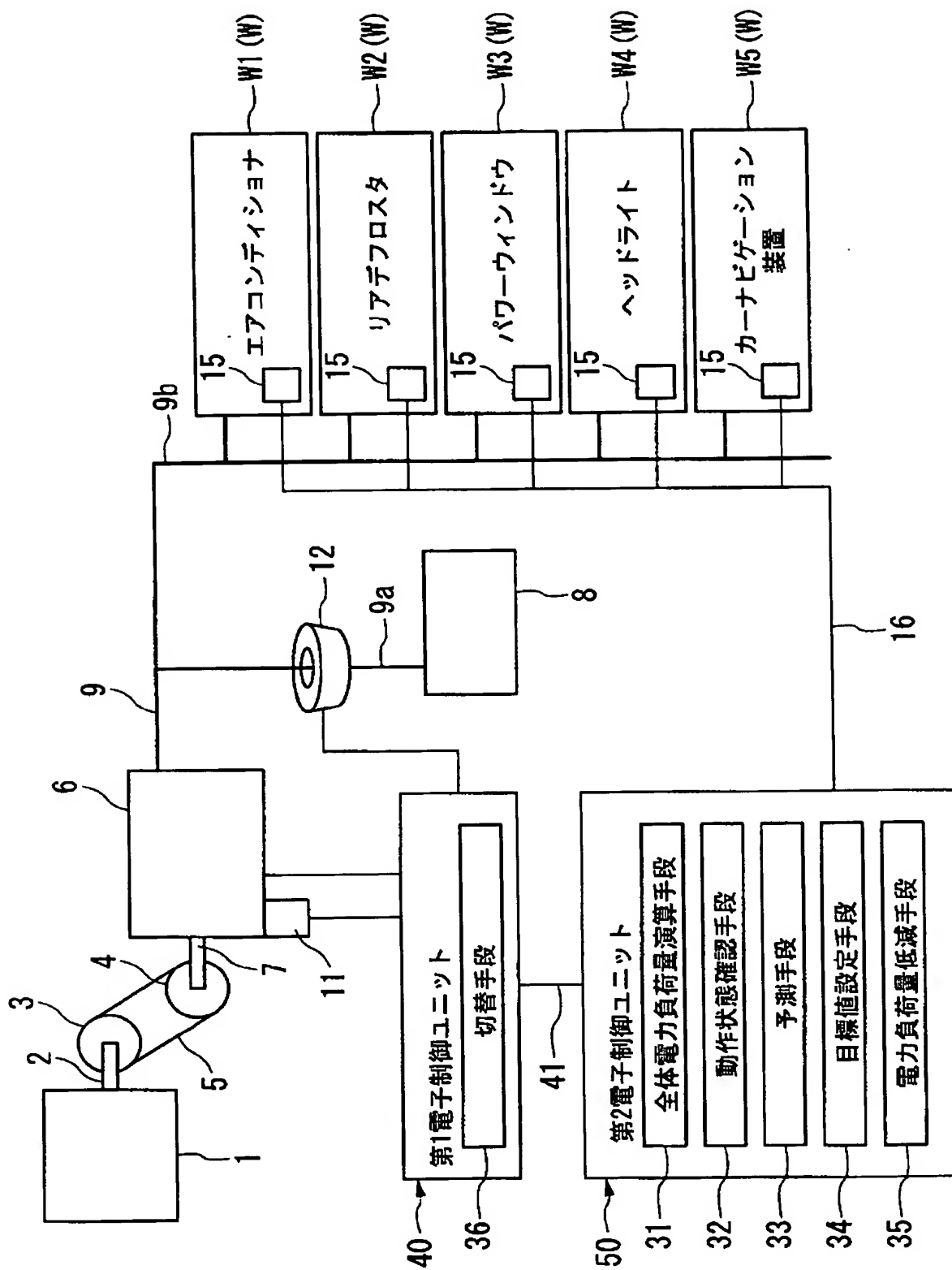


[図7]





[図8]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017771

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H02J3/00, H02J1/00, H02P7/67

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H02J3/00-5/00, H02J1/00, H02P7/67, B60R16/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-280717 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 11 December, 1986 (11.12.86), Page 1, lower left column, lines 5 to 19 (Family: none)	1-6
Y	JP 2003-224935 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 08 August, 2003 (08.08.03), Claim 1; Par. No. [0036] (Family: none)	1-6
Y	JP 9-308298 A (Hitachi, Ltd.), 28 November, 1997 (28.11.97), Claims 1 to 2; Figs. 1, 8, 14 (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01 March, 2005 (01.03.05)

Date of mailing of the international search report  
22 March, 2005 (22.03.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017771

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-70162 A (Kabushiki Kaisha Ideo), 07 March, 2003 (07.03.03), Claim 1; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-6
Y	JP 2002-142360 A (Daikin Industries, Ltd.), 17 May, 2002 (17.05.02), Full text (Family: none)	1-6
E, Y	JP 2004-194495 A (Denso Corp.), 08 July, 2004 (08.07.04), Full text (Family: none)	1-6

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H02J3/00, H02J1/00, H02P7/67

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H02J3/00-5/00, H02J1/00, H02P7/67, B60R16/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 61-280717 A (日産自動車株式会社) 1986. 12. 11, 第1頁左下欄第5行-19行 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2003-224935 A (富士重工業株式会社) 2003. 08. 08, 【請求項1】, 【0036】 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 9-308298 A (株式会社日立製作所) 1997. 1. 28, 【請求項1】-【請求項2】, 【図1】, 【図8】, 【図14】 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2003-70162 A (株式会社イデオ) 2003. 03. 07, 【請求項1】, 【図1】-【図4】 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 03. 2005

国際調査報告の発送日

22. 3. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森 川 幸 俊

5 T

8 7 2 9

電話番号 03-3581-1101 内線 6704

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (2004年1月)